

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 11-044756

(43)Date of publication of application : 16.02.1999

(51)Int.Cl.

G01S 13/93

G01B 21/22

G01S 13/86

(21)Application number : 09-203583

(71)Applicant : FUJITSU TEN LTD

(22)Date of filing : 29.07.1997

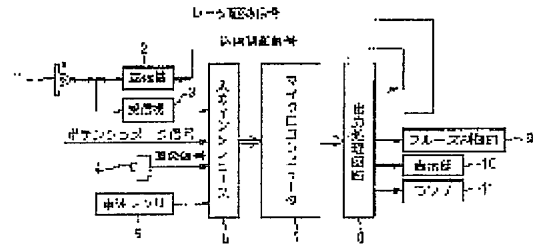
(72)Inventor : HIGASHIDA HIROBUMI

(54) RADAR SENSOR CENTERING DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To easily perform centering of an axle at the center of scan of a sensor in the case where a radar sensor is displaced by replacing the center of scan, with which a sensor is directed to the center of a former traveling vehicle, with the new center of scan.

SOLUTION: A radar drive control part of a micro computer 7 outputs the radar drive control signal, and while outputs the transmission control signal to a transmitter 2 so as to make a radar sensor 1 scan. An image processing part computes an angle γDX between the center of an image, which is picked up by a camera 4 by obtaining the center position of a preceding vehicle, and the center of the forward traveling vehicle. A radar receiving signal processing part obtains the electric potential signal of the center of the receiving signal, and this signal is converted to the angle of scan so as to obtain the center angle $C\alpha$ of the receiving signal. A radar center position correcting part forms a new center of scan $C (=C\alpha - \gamma DX)$ on the basis of the angle γDX and the center angle $C\alpha$ of the receiving signal. In the case where the new center C of scan and the original center C of scan are different from each other, the original center C of scan is replaced with the new center C of scan.



(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

G 0 1 S 13/93

G 0 1 S 13/93

Z

G 0 1 B 21/22

G 0 1 B 21/22

G 0 1 S 13/86

G 0 1 S 13/86

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平9-203583

(22) 出願日

平成9年(1997) 7月29日

(71) 出願人 000237592

富士通テン株式会社

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

(72) 発明者 東田 博文

兵庫県神戸市兵庫区御所通1丁目2番28号

富士通テン株式会社内

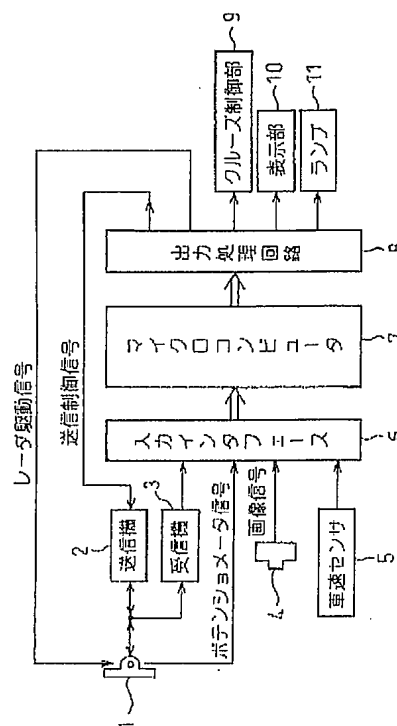
(74) 代理人 弁理士 石田 敬 (外3名)

(54) 【発明の名称】 レーダセンサの軸合わせ装置

(57) 【要約】

【課題】 車両の車軸に合わせて一旦固定したレーダセンサのずれを戻す。

【解決手段】 レーダセンサの軸合わせ装置は、自車の前方に且つ車軸と撮像される画像の中心とが一致するように固定されるカメラ4と、スキャン中心に対してスキャン角の範囲でレーダセンサを駆動するレーダ駆動制御部72と、カメラにより撮像された前方車両の中心位置と画像中心との差を基に自車の車軸から前方車両へのずれ角を算出する画像処理部73と、前方車両に反射され一定の広がりを持つ受信信号についてレーダセンサが前方車両の中心に向く、スキャン中心からの受信信号中心角を算出するレーダ受信信号処理部74と、画像処理部により算出されたずれ角とレーダ受信信号処理部により算出された受信位置中心角とに基づいて新たなスキャン中心を形成し、固定されたレーダセンサがずれた場合に、スキャン中心を新たなスキャン中心に置換するレーダ中心位置補正部75とを備える。



1

【特許請求の範囲】

【請求項 1】 自車の前方に且つ前方車両のスキャン中心と自車の車軸と一致するように固定されるレーダセンサにおいて、

前記自車の前方に且つ前記車軸と撮像される画像の中心とが一致するように固定されるカメラと、

前記スキャン中心に対してスキャン角の範囲で前記レーダセンサを駆動するレーダ駆動制御部と、

前記カメラにより撮像された前記前方車両の線画の輝度分布により得た前記前方車両の中心位置と画像中心との差から前記自車の車軸を基に前記前方車両へのずれ角を算出する画像処理部と、

前記前方車両に反射され一定の広がりを持つ受信信号について前記レーダセンサが前記前方車両の中心に向く、スキャン中心からの受信信号中心角を算出するレーダ受信信号処理部と、

前記画像処理部により算出されたずれ角と前記レーダ受信信号処理部により算出された受信位置中心角とに基づいて新たなスキャン中心を形成し、固定された前記レーダセンサがずれた場合に、前記スキャン中心を前記新たなスキャン中心に置換するレーダ中心位置補正部とを備えることを特徴とするレーダセンサの軸合わせ装置。

【請求項 2】 前記レーダ受信信号処理部によりスキャン角内で受信信号が検出されない場合には、前記レーダ駆動制御部によりスキャン角が広げられることを特徴とする、請求項 1 に記載のレーダセンサの軸合わせ装置。

【請求項 3】 車速センサから車速信号を入力し自車が停止している時に、新たなスキャン中心を形成することを特徴とする、請求項 1 に記載のレーダセンサの軸合わせ装置。

【請求項 4】 前記画像処理部はテストパターンを用いて自車の車軸と撮像される画像の中心とを一致するように前記カメラを固定することを特徴とする、請求項 1 に記載のレーダセンサの軸合わせ装置。

【請求項 5】 前記スキャン中心と前記新たなスキャン中心とが一致しなければ、ランプを点灯することを特徴とする、請求項 1 に記載のレーダセンサの軸合わせ装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は車両に搭載されるレーダセンサに関し、特にレーダセンサのスキャン中心と車両の車軸とを合わせる装置に関する。

【0002】

【従来の技術】図 1 1 は従来の車両に搭載されるレーダセンサを説明する図である。本図 (a) に示す如く、車両に搭載される可動型又はスキャン型のレーダセンサ 1 は車両の前方に固定されて、車両の車軸上にスキャン中心 C が一致するようにしてある。レーダセンサ 1 は、本図 (b) のスキャン中心 C に対して、本図 (c) 、

2

(d) に示す如く、スキャン中心 C に対して点 1 A で一定の範囲 $\pm \theta$ (スキャン角) だけ回転しながら、前方の車両をスキャンする。レーダセンサ 1 により前方車両と自車と間の距離が測定され、測定された車間距離は車間距離を一定に保つオートクルーズ制御等に使用される。

【0003】図 1 2 はレーダセンサ 1 により受信したレベルを説明する図である。本図 (a) に示す如く、前方車両が正面にある場合にレーダセンサ 1 からの送信波が前方の車両により反射されてレーダセンサ 1 により受信される。本図 (a) に示す如く、レーダセンサ 1 の受信レベルはスキャン中心 C に対して、通常は、対称な形となる。

【0004】本図 (b) に示す如く、前方車両の位置が左側にずれると、これに伴ってレーダセンサ 1 の受信レベルの形もスキャン中心 C に対して左側にずれる。本図 (c) に示す如く、レーダセンサ 1 が何らかの衝撃を受け、又は振動を受け、スキャン中心 C がある角度だけずれると、前方車両が自車の正面にあっても、レーダセンサ 1 の受信レベルの形もスキャン中心 C に対してずれる。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】図 1 3 は、図 1 2

(c) において、前方車両と自車との間の距離が大きい場合のレーダセンサ 1 による受信レベルを示す図である。例えば、レーダセンサ 1 のスキャン中心が 1° ずれると、100m 先では約 1.7m ずれ、これは道路幅の半分だけ違った方向を向くことになるので、本図に示す如く、前方車両と自車との間の距離が大きい場合には、レーダセンサ 1 からの受信信号が得られないという問題がある。車間距離を一定にするオートクルーズ制御等にレーダセンサ 1 を使用する場合、このような問題が生じたときには、オートクルーズ制御を解除すればよいが、これでは制御が煩雑になる。レーダセンサ 1 の固定を破壊して再固定を行うことも煩雑である。

【0006】このためレーダセンサ 1 の受信信号を基にスキャン中心 C を補正することが考えられる。一般的にはレーダセンサ 1 の駆動部にポテンショメータが取付けられ、スキャン角に対して受信レベルを検出しているが、常に、図 1 2 (a) の如く、受信レベルの形が対称にならず、図 1 2 (b) 、 (c) の如く、非対称になり、この原因が前方車両の位置が正面に無いためか、固定されたレーダセンサ 1 への衝撃でスキャン中心 C がずれたためか判別できない。このため、前方車両の位置を考慮してスキャン中心 C を車両の車軸に合わせるようにスキャン中心 C のずれを補正することは困難である。

【0007】したがって、本発明は、上記問題点を鑑み、一旦ずれたレーダセンサのスキャン中心 C を車両の車軸に容易に合わせるができるレーダセンサの軸合わせ装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、前記問題点を解決するために、自車の前方に且つ前方車両のスキャン中心と自車の車軸と一致するように固定されるレーダセンサにおいて、前記自車の前方に且つ前記車軸と撮像される画像の中心とが一致するように固定されるカメラと、前記スキャン中心に対してスキャン角の範囲で前記レーダセンサを駆動するレーダ駆動制御部と、前記カメラにより撮像された前記前方車両の線面の輝度分布により得た前記前方車両の中心位置と画像中心との差を基に前記自車の車軸から前記前方車両へのずれ角を算出する画像処理部と、前記前方車両に反射され一定の広がりを持つ受信信号について前記レーダセンサが前記前方車両の中心に向く、スキャン中心からの受信信号中心角を算出するレーダ受信信号処理部と、前記画像処理部により算出されたずれ角と前記レーダ受信信号処理部により算出された受信位置中心角とに基づいて新たなスキャン中心を形成し、固定された前記レーダセンサがずれた場合に、前記スキャン中心を前記新たなスキャン中心に置換するレーダ中心位置補正部とを備えることを特徴とする。この手段により、一旦ずれたレーダセンサのスキャン中心を車両の車軸に容易に合わせることができるようになった。

【0009】前記レーダ受信信号処理部でスキャン角内で受信信号が検出されない場合には、レーダ駆動制御部によりスキャン角が広げられる。この手段により、大きなレーダセンサのずれにも対処可能になる。車速センサから車速信号を入力し自車が停止している時に、新たなスキャン中心を形成する。画像の振れを回避でき、軸合わせの精度が向上できる。

【0010】前記画像処理部はテストパターンを用いて自車の車軸と撮像される画像の中心とを一致するように前記カメラを固定する。この手段により、カメラの軸の車軸への固定が容易になる。前記スキャン中心と前記新たなスキャン中心とが一致しなければ、ランプを点灯する。この手段により、レーダセンサ、カメラの調整を行うタイミングが容易に得られるようになる。

【0011】

【発明の実施の形態】以下本発明の実施の形態について図面を参照して説明する。図1は本発明に係るレーダセンサの軸合わせ装置を説明する図である。本図に示す如く、車両に搭載される可動型又はスキャン型のレーダセンサ1は車両の前方にそのスキャン中心Cが車両の車軸と一致するように固定されている。さらにレーダセンサ1には、後述する如く、レーダの駆動部、ポテンシオメータが取り付けられている。さらに、レーダセンサ1には送信機2と受信機3が設けられる。

【0012】さらに、車両の前方に、前方の車両を捕捉するカメラ4が撮像される画像の中心と車両の車軸と一致するように固定される。また、カメラ4の分解能は、例えば、カメラ4の横方向（水平方向）の画角 γ を50

°、ドット数2D0を640とすると、1ドットの分解能は $\gamma/2D0=50/640=0.078^\circ$ となる。

【0013】受信機3の受信信号、ポテンシオメータの電位信号、カメラ4の画像信号、車両の車速センサ5からの車速信号は、入力インタフェース6を経由してマイクロコンピュータ7で処理される。マイクロコンピュータ7は、処理された結果として、レーダセンサ1に駆動信号、送信機2に送信制御信号、クルーズ制御部、表示部に車間距離データを出力し、ランプ10に車両の車軸に対するレーダセンサ1のスキャン中心のずれ、カメラ4の画像中心のずれ発生情報を、出力処理回路8を経由して、出力する。

【0014】図2は図1のレーダセンサ1のポテンシオメータ、駆動部を説明する図である。本図(a)に示す如く、レーダセンサ1にポテンシオメータ1Bと、駆動部1Cとが設けられる。駆動部1Cはポテンシオメータ1Bを経由してレーダセンサ1を駆動する直流のモータ21と、モータ21を駆動するバッテリー22と、出力処理回路8からの駆動信号によりモータ21の正逆回転を行うためのスイッチ23、24と、モータ21の駆動、停止を行うスイッチ25とを具備する。

【0015】図2(b)に示す如く、ポテンシオメータ1Bは、レーダセンサ1のスキャン角を電圧に変換するものであり、レーダセンサ1のスキャン中心Cに対してポテンシオメータ電位信号VX、スキャン中心Cに対するスキャン角 $\pm\theta$ に対してポテンシオメータ電位信号VX $\pm\Delta V$ を出力するように調整されている。図3は図1のマイクロコンピュータ7の処理内容を説明する図である。本図に示す如く、マイクロコンピュータ7は、送信信号と受信信号と間の関係から前方車両との距離を算出する距離算出部71と、ポテンシオメータ1Bの電位信号VX $-\Delta V$ からVX $+\Delta V$ になるように駆動部1Cにレーダ駆動制御信号を出力しながら送信機2に送信を行わせる送信制御信号を出力してレーダセンサ1をスキャンさせるレーダ駆動制御部72と、カメラ4で撮像された画像信号を線画信号に変換し、時系列平滑化処理により動きの大きな画像部分をばかす前処理を行い、前方車両、白線だけを認識し、前方車両の中心位置を求め、カメラ4により撮像される画像の中心と前方車両の中心との角度 γDX を算出する画像処理部73と、ポテンシオメータの電位信号に対して一定レベルを継続する受信信号の中心の電位信号を求めこれをスキャンの角度に変換し受信信号中心角 $C\alpha$ とするレーダ受信信号処理部74と、画像処理部73で算出した角度 γDX とレーダ受信信号処理部74で算出した受信信号中心角 $C\alpha$ とにより新たなスキャン中心C(=C $\alpha-\gamma DX$)を形成するレーダ中心位置補正部75とを具備する。レーダ中心位置補正部75は新たなスキャン中心Cとレーダ駆動制御部72で使用している元のスキャン中心Cとを比較し異なっている場合にはレーダ駆動制御部7で使用している元

5

のスキャン中心Cを新たなスキャン中心Cに置換する。

【0016】図4は図3の画像処理部73を説明する図である。本図に示す如く、画像処理部73は、白線内の線画の輝度を縦方向に積算し、輝度分布により前方車両の幅をWを求め、車両の中心位置($W/2$)のドット数DXを求める。カメラ4で撮像された画像の中心の位置のドットD0とドット数DXとの差 $\Delta DX (=D0 - DX)$ が求められ、これを用いて、カメラ4の画像中心と前方車両の中心位置と差 ΔDX に対する角度 γDX が、 $\gamma DX = (\gamma / 2D0) \times \Delta DX$ として算出される。この角度 γDX は自車の車軸から前方車両までのずれ角を表し、カメラ4の分解能を考慮すると、精度良く得られる。画像の中心に前方車両の中心があれば、この角度 γDX はゼロである。

【0017】図5は図3のレーダ受信信号処理部74を説明する図である。本図(a)、(b)に示す如く、レーダ受信信号処理部74は受信信号、ポテンショメータ1Bの電位信号を入力し、ポテンショメータ1Bの電位信号をレーダセンサ1のスキャン中心Cに対するスキャン角に変換する。さらに、レーダ受信信号処理部74は、スキャン角で受信信号を積分して左右の面積S-、S+が等しくなる($S- = S+$)ような受信信号の中心角 $C\alpha$ を求める。本図(c)に示す如く、車両の受信信号の中心角 $C\alpha$ をスキャン中心Cとすると、レーダセンサ1が前方車両に向くようにずれを補正する。簡単な例として、車両が正面が自車の正面にある場合には、 $\gamma DX = 0$ であるので、レーダセンサ1のスキャン中心Cが自車の車軸と一致するので、レーダセンサ1の衝撃によるずれの補正は完了する。

【0018】図6は図3のレーダ中心位置補正部75を説明する図である。車両が正面に無い場合について、 $\gamma DX \neq 0$ であるので、本図に示す如く、レーダ中心位置補正部75は $C\alpha$ 、 γDX を用いて新たなスキャン中心Cを、 $C = C\alpha - \gamma DX$ として算出する。この新たなスキャン中心Cを用いることにより、車両が正面に無い場合にも、レーダセンサ1の軸が自車の車軸と一致するようになる。

【0019】これに伴って、レーダ駆動制御部72はレーダ中心位置補正部75から得た新たなスキャン中心Cに対する新たなポテンショメータ1Bの電位信号VXを用いてスキャンを行う。図7はレーダセンサのずれが大きい場合について説明する図である。レーダセンサの衝撃等によるずれが大きい場合には、スキャン中心Cに対するスキャン角 $\pm\theta$ の範囲では受信信号が得られないので、この場合には、本図に示す如く、スキャン角の範囲をひろげて、受信信号中心角 $C\alpha$ を求める。大きな衝撃に対処するためである。

【0020】図8は本発明に係るレーダセンサの軸合わせ装置の一連の動作を説明するフローチャートであり、

6

図9はカメラ4用のテストパターンを示す図である。ステップS1において、レーダセンサ1のずれ補正の要求が無い場合には、ステップS2において前方車両のスキャンを行い、ステップS3において前方車両との車間距離を算出して処理を終了する。

【0021】ステップS4において、補正要求がある場合には、車速センサ5の信号を基に車両が停止しているかを判断し、停止していない場合にはステップS2に戻るのが好ましい。走行中のカメラ4の振れを回避して、画像の中心と前方車両の中心とのずれを精度良く算出するためである。ステップS5において、初期は、図8に示すテストパターンによりカメラ4の位置合わせを行う。すなわち、図8の各ラインの横方向の位置をドット数から読取り、車両の車軸と画像中心とを合わせてカメラ4を固定する。必要に応じてこの位置合わせを行い、車両の車軸と画像中心にずれがある場合にはそのずれで画像中心を補正する。カメラ4の固定を破壊せずに位置合わせを可能にするためである。

【0022】ステップS6において画像中心から前方車両までのずれ角 γDX を算出する。ステップS7においてレーダセンサ1の受信信号の中心角 $C\alpha$ を算出する。ステップS8において新スキャン中心Cを算出し、元のスキャン中心と比較し、異なっている場合には、ステップS2に戻り、新スキャン中心Cを基にスキャンを行う。

【0023】このようにして、レーダセンサ1は衝撃等に起因するずれを容易に補正することが可能になった。図10は図8の動作の追加例を説明するフローチャートである。本図に示す如く、ステップS11において、元のスキャン中心と新たなスキャン中心とが一致するかを判断し、一致すれば処理を終了する。ステップS12において、ステップS11で一致がなければ、ランプ11を点灯して処理を終了する。この場合、固定されているレーダセンサ1にずれが発生し、又は固定されているカメラ4にずれが発生している可能性があるので、ランプ11を点灯して注意を行うためである。このランプ点灯により、レーダセンサ1の軸合わせ、カメラ4の軸合わせの調整するタイミングとすることが可能になる。

【0024】

【発明の効果】以上の説明により、本発明によれば、一旦ずれたレーダセンサのスキャン中心を車両の車軸に容易に合わせることができるようになった。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係るレーダセンサの軸合わせ装置を説明する図である。

【図2】図1のレーダセンサ1のポテンショメータ、駆動部を説明する図である。

【図3】図1のマイクロコンピュータ7の処理内容を説明する図である。

【図4】図3の画像処理部73を説明する図である。

7

【図 5】図 3 のレーダ受信信号処理部 7 4 を説明する図である。

【図 6】図 3 のレーダ中心位置補正部 7 5 を説明する図である。

【図 7】レーダセンサのずれが大きい場合について説明する図である。

【図 8】本発明に係るレーダセンサの軸合わせ装置の一連の動作を説明するフローチャートである。

【図 9】カメラ 4 用のテストパターンを示す図である。

【図 10】図 8 の動作の追加例を説明するフローチャートである。

【図 11】従来の車両に搭載されるレーダセンサを説明する図である。

【図 12】レーダセンサ 1 により受信したレベルを説明する図である。

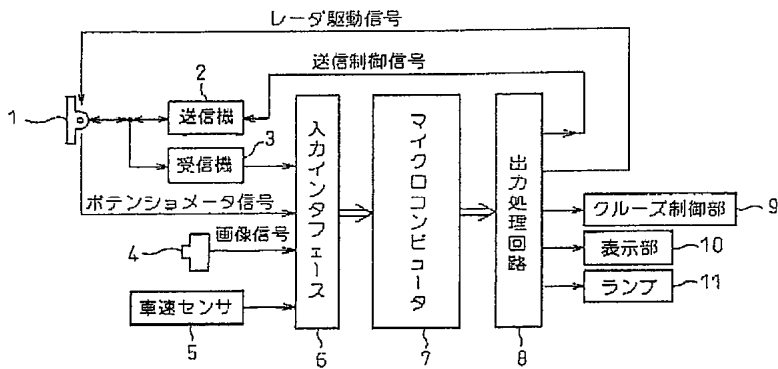
8

【図 13】図 12 (c) において、前方車両と自車との間の距離が大きい場合のレーダセンサ 1 による受信レベルを示す図である。

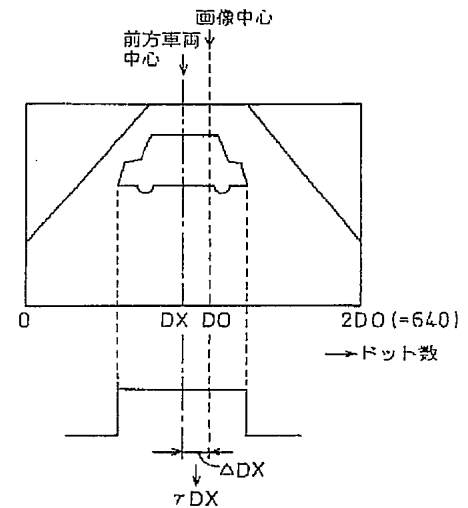
【符号の説明】

- 1 … レーダセンサ
- 2 … 送信機
- 3 … 受信機
- 4 … カメラ
- 5 … 車速センサ
- 7 … マイクロコンピュータ
- 7 2 … レーダ駆動制御部
- 7 3 … 画像処理部
- 7 4 … レーダ受信信号処理部
- 7 5 … レーダ中心位置補正部

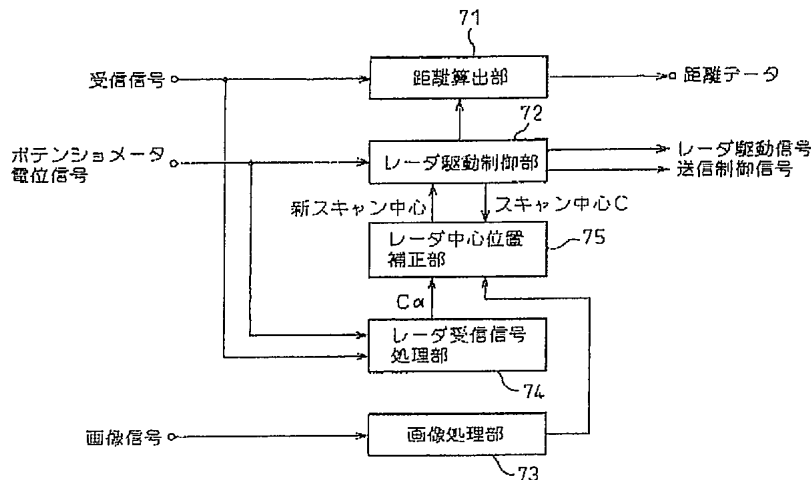
【図 1】



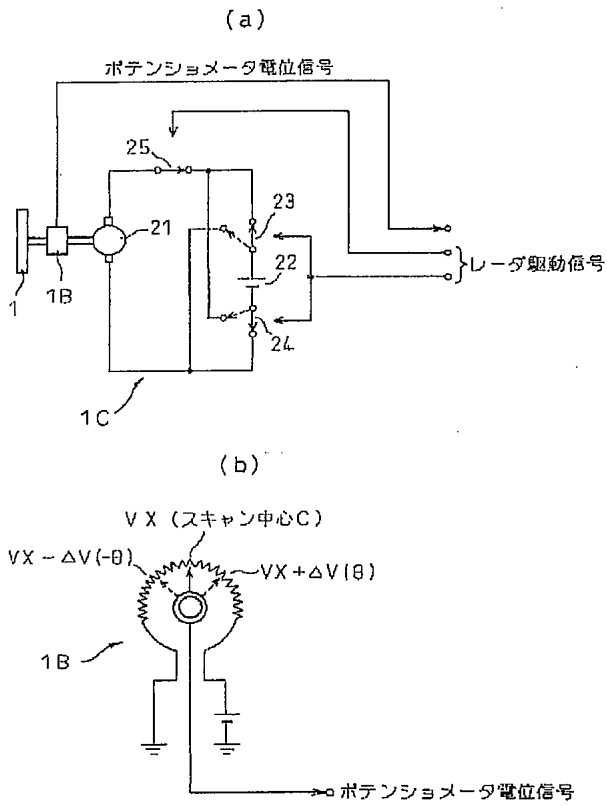
【図 4】



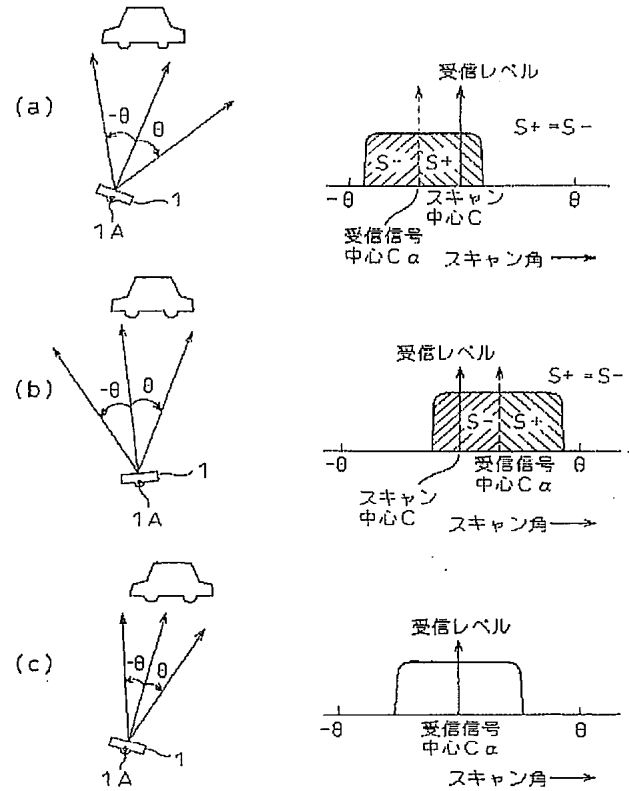
【図 3】



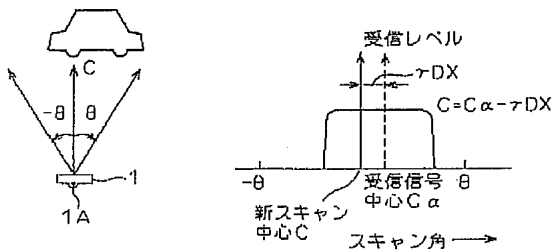
【図 2】



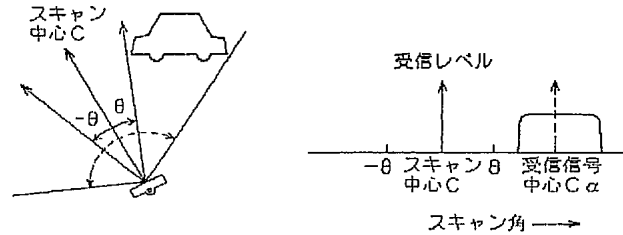
【図 5】



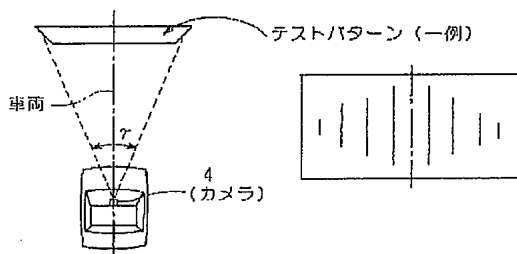
【図 6】



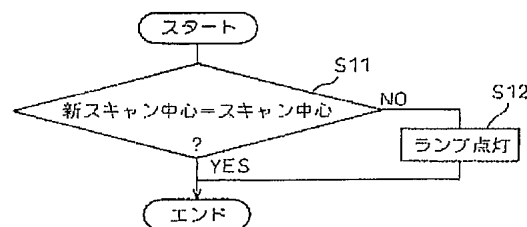
【図 7】



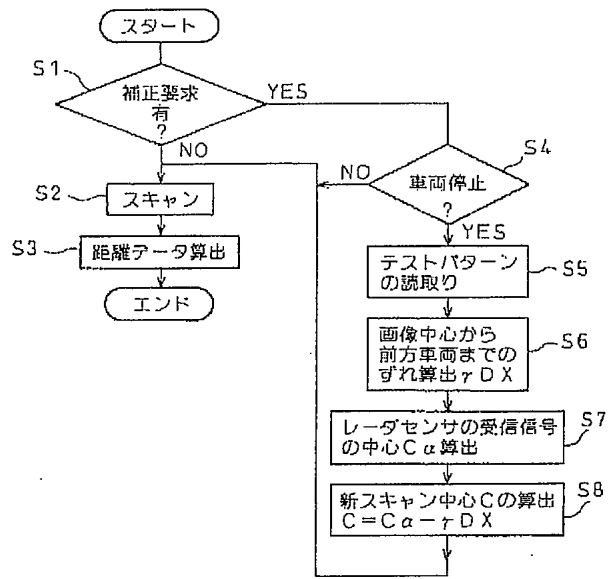
【図 9】



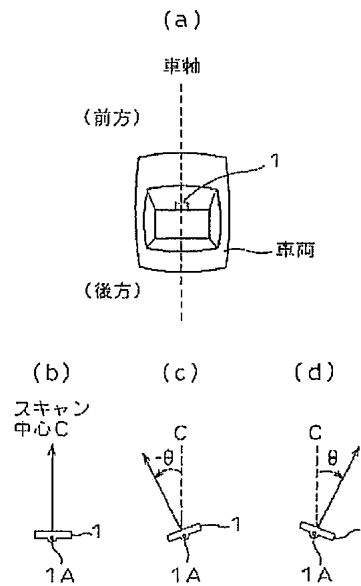
【図 10】



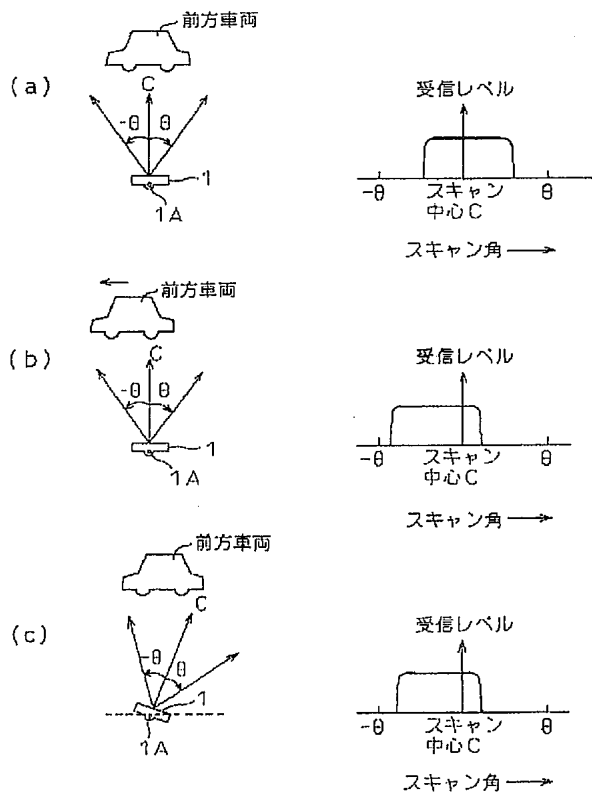
【図 8】



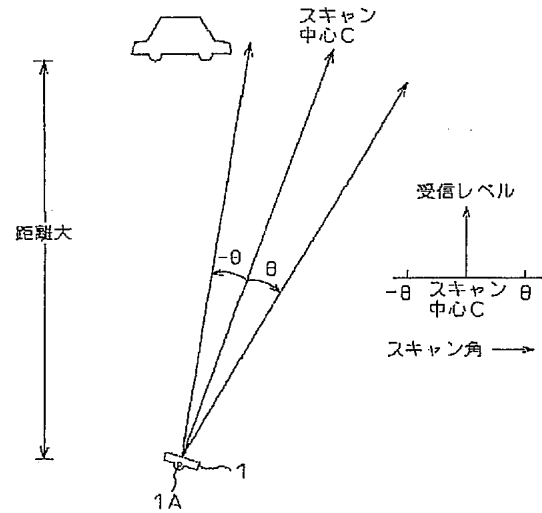
【図 11】



【図 12】



【図 13】



【公報種別】特許法第17条の2の規定による補正の掲載

【部門区分】第6部門第1区分

【発行日】平成17年5月12日(2005.5.12)

【公開番号】特開平11-44756

【公開日】平成11年2月16日(1999.2.16)

【出願番号】特願平9-203583

【国際特許分類第7版】

G 0 1 S 13/93

G 0 1 B 21/22

G 0 1 S 13/86

【F I】

G 0 1 S 13/93 Z

G 0 1 B 21/22

G 0 1 S 13/86

【手続補正書】

【提出日】平成16年6月29日(2004.6.29)

【手続補正1】

【補正対象書類名】明細書

【補正対象項目名】特許請求の範囲

【補正方法】変更

【補正の内容】

【特許請求の範囲】

【請求項1】

自車の前方に且つ前方車両のスキャン中心方向と自車の車軸方向とが一致するように固定されるレーダセンサにおいて、

前記自車の前方に且つ前記車軸と撮像される画像の中心とが一致するように固定されるカメラと、

少なくとも前記スキャン中心方向を含む所定のスキャン角の範囲で、レーダ信号を走査するレーダ信号走査部と、

前記カメラにより撮像された前記前方車両の画像より得た前記前方車両の中心位置と画像中心との差から前記自車の車軸を基に前記前方車両へのずれ角を算出する画像処理部と

、
前記前方車両に反射され一定の広がりを持つ受信信号について、前記スキャン中心方向と受信信号の中心方向とが成す受信位置中心角を算出するレーダ受信信号処理部と、

前記画像処理部により算出されたずれ角と前記レーダ受信信号処理部により算出された受信位置中心角とに基づいて新たなスキャン中心を形成し、固定された前記レーダセンサがずれた場合に、前記スキャン中心を前記新たなスキャン中心に置換するレーダ中心位置補正部とを備えることを特徴とするレーダセンサの軸合わせ装置。

【請求項2】

自車の前方に且つ前方車両のスキャン中心と自車の車軸と一致するように固定されるレーダセンサにおいて、

前記自車の前方に且つ前記車軸と撮像される画像の中心とが一致するように固定されるカメラと、

前記スキャン中心に対してスキャン角の範囲で前記レーダセンサを駆動するレーダ駆動制御部と、

前記カメラにより撮像された前記前方車両の線画の輝度分布により得た前記前方車両の中心位置と画像中心との差から前記自車の車軸を基に前記前方車両へのずれ角を算出する画像処理部と、

前記前方車両に反射され一定の広がりを持つ受信信号について前記レーダセンサが前記前方車両の中心に向く、スキャン中心からの受信信号中心角を算出するレーダ受信信号処理部と、

前記画像処理部により算出されたずれ角と前記レーダ受信信号処理部により算出された受信位置中心角とに基づいて新たなスキャン中心を形成し、固定された前記レーダセンサがずれた場合に、前記スキャン中心を前記新たなスキャン中心に置換するレーダ中心位置補正部とを備えることを特徴とするレーダセンサの軸合わせ装置。

【請求項 3】

前記レーダ受信信号処理部によりスキャン角内で受信信号が検出されない場合には、前記レーダ駆動制御部によりスキャン角が広げられることを特徴とする、請求項 2 に記載のレーダセンサの軸合わせ装置。

【請求項 4】

車速センサから車速信号を入力し自車が停止している時に、新たなスキャン中心を形成することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のレーダセンサの軸合わせ装置。

【請求項 5】

前記画像処理部はテストパターンを用いて自車の車軸と撮像される画像の中心とを一致するように前記カメラを固定することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のレーダセンサの軸合わせ装置。

【請求項 6】

前記スキャン中心と前記新たなスキャン中心とが一致しなければ、ランプを点灯することを特徴とする、請求項 1 又は 2 に記載のレーダセンサの軸合わせ装置。